

イオンビーム斜入射によるリップル構造の作製
Fabrication of ripple structures by tilted ion beam irradiation

1210200 小川純矢
Junya Ogawa

[研究背景と目的]半導体材料にイオンビーム照射を行うと、点欠陥の自己組織化やスパッタリングの影響による表面ナノ構造の形成を引き起こす。これらのナノ構造はトランジスタや磁気メモリへの応用が期待されるが、応用の幅を広げるためには構造を制御する必要がある。本研究では Ge、Si に対して条件を様々に変更し、イオンビームを斜照射することでリップル構造の形成を行った。

[実験方法] 単結晶 Ge 及び Si に対し、照射量 $1 \times 10^{20} \sim 1 \times 10^{24}$ ions/m²、加速電圧 8, 16, 30 kV、照射するイオン種 Ga⁺、照射角度を 70° と 80° に変更して FIB(Focused Ion Beam)で照射実験を行った。構造評価には SEM(Scanning Electron Microscope)を用いて表面観察を行った。加えて CNN(Convolutional Neural Network)のアルゴリズムを用いて機械学習による構造判別を試みた。

[結果と考察] Ge では、照射量 1×10^{21} ions/m²、照射角度 70° においては、ピラー構造が形成されてフラックスの増大に伴ってリップルライクな構造が確認できた。Si では、リップル構造のような周期的な構造は確認されなかった。Ge の構造に関しては、スパッタリングの影響が小さかったため完全なリップル構造にはならなかったと考えられる。Ge でできた構造の SEM 像を機械学習で判別したが、リップル構造とは判断されなかった。